Double cursus en BioInformatique

Christine Froidevaux
Pr. Université Paris Sud
LRI – CNRS UMR 8623 et INRIA Saclay
Christine.Froidevaux@u-psud.fr

Double cursus et Interdisciplinarité

Mon propre parcours :

Une passion : structuration du langage et des connaissances

Mathématiques → Linguistique → Informatique → BioInformatique

- Cursus successifs ≠ Interdisciplinarité
  interaction entre les disciplines

Master BioInformatique et BioStatistiques

http://www.bibs.u-psud.fr

But : Formidable essor de la **génomique** avec des **données biologiques massives** (expériences haut-débit)

Stocker, analyser, modéliser, prédire

➔ Méthodes **statistiques** et **informatiques**

➔ Création du **Master BIBS *Université Paris Sud*** (2004) ; M2 co-habilité avec l'***Ecole Polytechnique*** (2008)

Public concerné

Licences de biologie, d'informatique ou de mathématiques

Métiers visés : ingénieur en bioinformatique ou biostatistiques ;

secteur biomédical (industries biotechnologiques, pharmaceutiques, biomédicales et agro-alimentaires; recherche publique); sociétés de service en informatique

Motivations des étudiants

- **Changement d'orientation :** par ex. début en pharmacie, médecine puis échec ou changement d'intérêt (avaient « idéalisé un métier »)
- **Découverte d'une autre discipline par une UE**
- **Stage en entreprise ou en laboratoire**
  - ***goût*** pour l'informatique ou les statistiques
  - ***attrait de métiers*** qui nécessitent informatique ou statistiques
  - ***prise de conscience*** qu'il faut utiliser de l'informatique et/ou des statistiques

Lettre de Motivation

Cas d'une étudiante qui aimait les sciences, a commencé des études de médecine puis s'est réorientée en licence de biologie :

- Les **mathématiques** lui ont manqué
- **Regrette le cloisonnement** entre les matières jugé comme un frein à leur développement
- **Heureuse** de découvrir une formation interdisciplinaire qui allie « biologie qui l'intéresse, informatique qu'elle aspire à découvrir et mathématiques qu'elle souhaite approfondir. »

Statistiques pour Master Informatique et Master BioInformatique et Biostatistiques

2009-2012	M1 Info	M1 BIBS	M2 BIBS	M1 MIAGE 2011-2012
% filles inscrites	12 %	53%	47%	52%
% filles réussite	9%	43%	45%	46%

Formation en M1 et M2 BIBS

3 volets : biologie / statistiques / informatique

Venues pour connaître le mode d'emploi de boîtes à outils informatiques ou de plates-formes statistiques, elles ont du plaisir à **découvrir une science** et à **s'initier à ses fondamentaux**

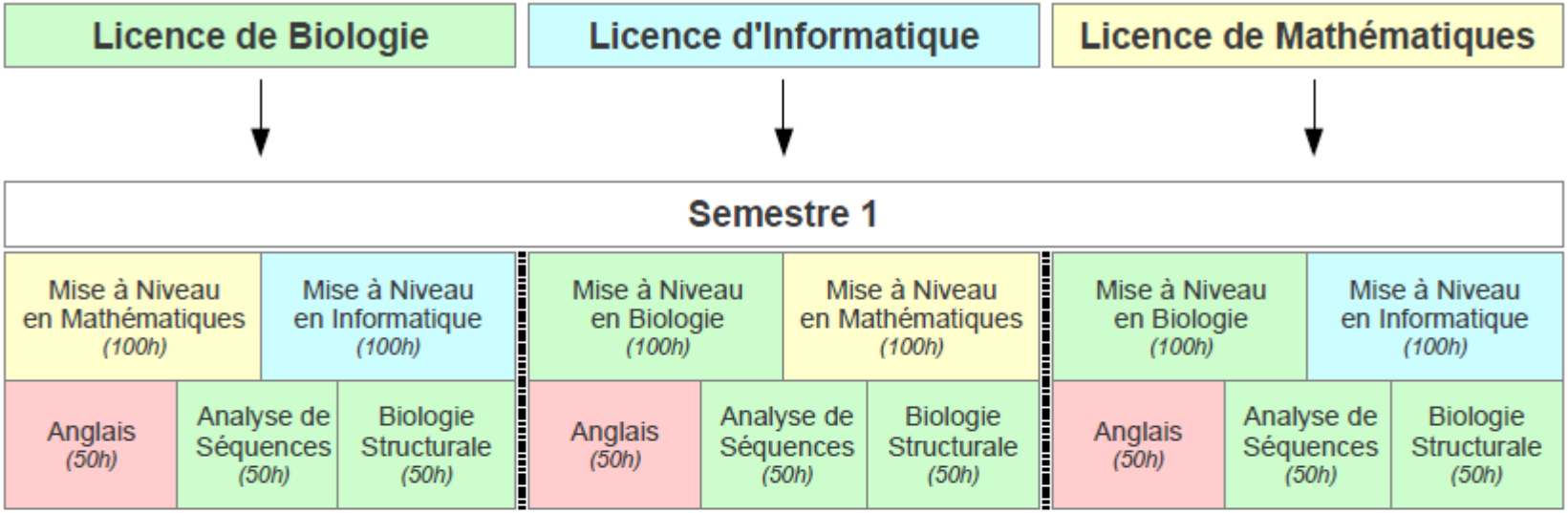
➔ Bien utiliser un outil nécessite de bien **comprendre** ce qu'il y a dedans, comment il a été conçu et dans quel but

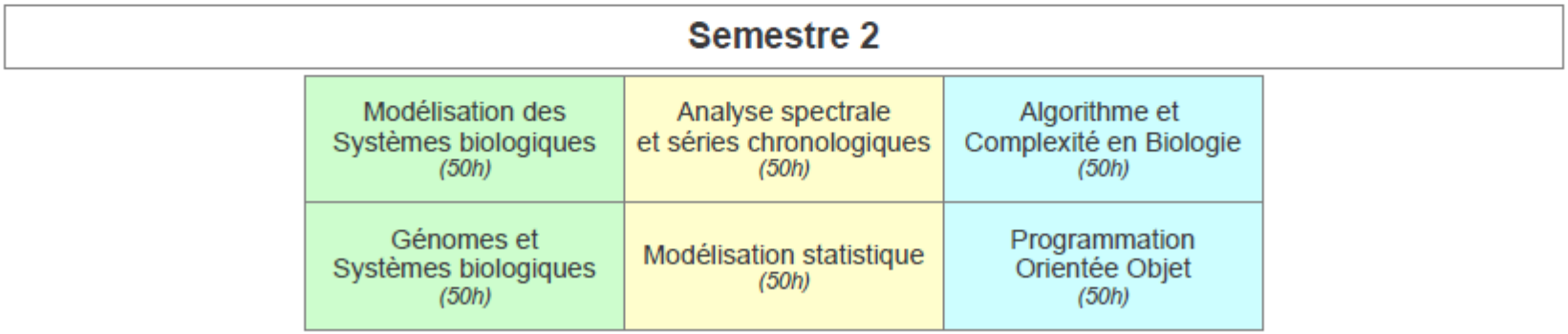
➔ **Apprendre à dialoguer, interagir avec les autres disciplines**

Force du Master : origines disciplinaires variées des étudiants, des enseignants et des entreprises d'accueil des stagiaires

M1 BIBS

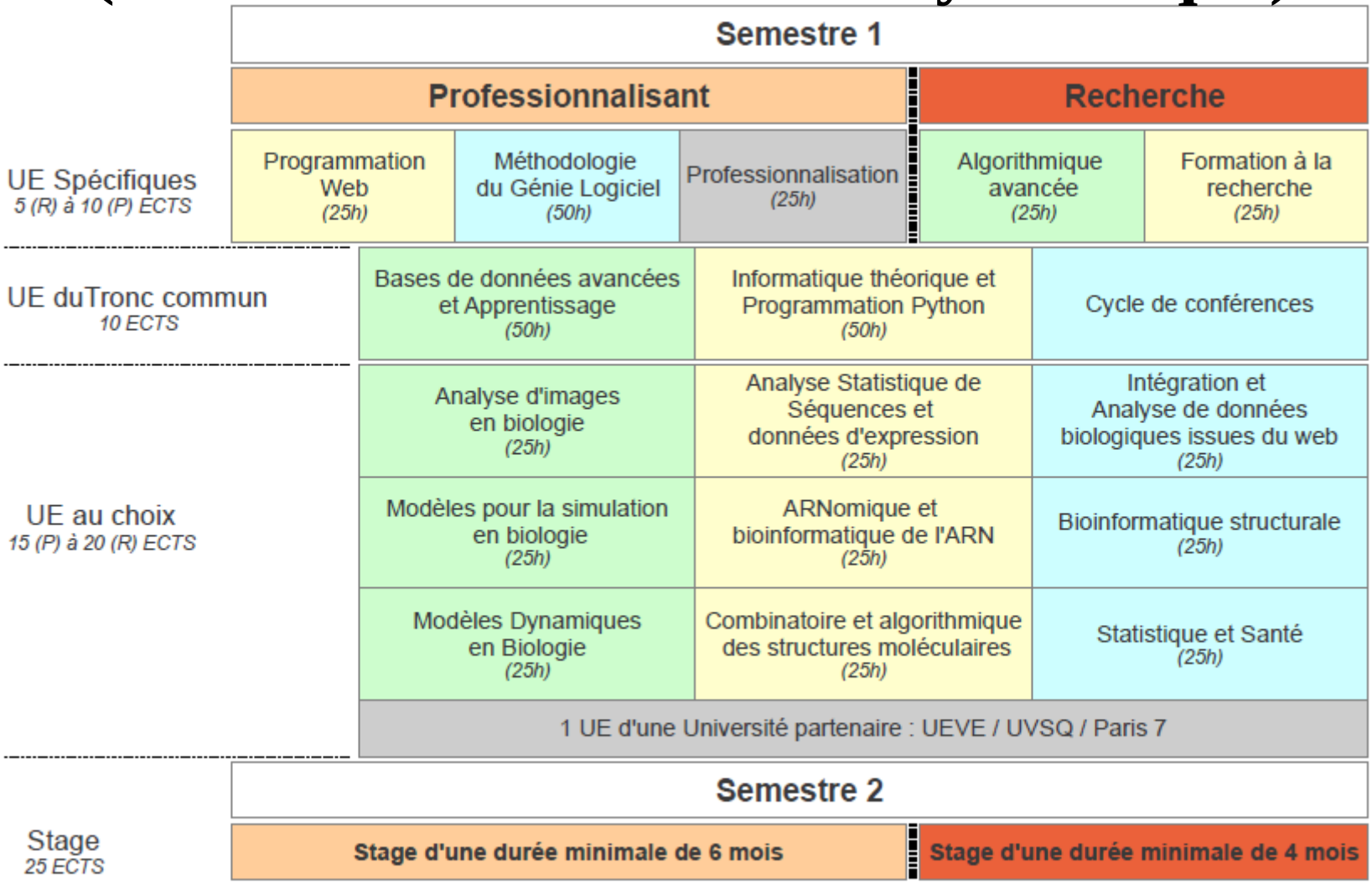
http://www.bibs.u-psud.fr




Semestre 2
Modélisation des Systèmes biologiques (50h)
Analyse spectrale et séries chronologiques (50h)
Algorithme et Complexité en Biologie (50h)
Génomes et Systèmes biologiques (50h)
Modélisation statistique (50h)
Programmation Orientée Objet (50h)

M2 BIBS

(co-habilité avec l'Ecole Polytechnique)


Semestre 1
Professionnalisant
Recherche
UE Spécifiques
5 (R) à 10 (P) ECTS
Programmation Web (25h)
Méthodologie du Génie Logiciel (50h)
Professionnalisation (25h)
Algorithmique avancée (25h)
Formation à la recherche (25h)
UE duTronc commun
10 ECTS
Bases de données avancées et Apprentissage (50h)
Informatique théorique et Programmation Python (50h)
Cycle de conférences
UE au choix
15 (P) à 20 (R) ECTS
Analyse d'images en biologie (25h)
Analyse Statistique de Séquences et données d'expression (25h)
Intégration et Analyse de données biologiques issues du web (25h)
Modèles pour la simulation en biologie (25h)
ARNomique et bioinformatique de l'ARN (25h)
Bioinformatique structurale (25h)
Modèles Dynamiques en Biologie (25h)
Combinatoire et algorithmique des structures moléculaires (25h)
Statistique et Santé (25h)
1 UE d'une Université partenaire : UEVE / UVSQ / Paris 7
Semestre 2
Stage
25 ECTS
Stage d'une durée minimale de 6 mois
Stage d'une durée minimale de 4 mois

Débouchés

Profil pluridisciplinaire apprécié

Bac+5 maitrisant à la fois la partie informatique /statistiques et la partie biologique et/ou médicale (aptes à recueillir le cahier des charges des cliniciens par exemple)

Devenir des diplômés

- Développement de logiciels pour l'analyse et la prédiction de données biologiques (en génomique, etc.)
- Développement de bases de données biologiques ou médicales
- Développement d'outils de diagnostic
- Gestion de plateformes
- Métiers de la veille technologique
- Conception de médicaments
- …

Exemples d'entreprises d'accueil

Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, Dassault Systèmes, L'Oreal, SPLIMS,

Statistiques postes Chercheurs CNRS (2009-2012)

section 07 (Informatique) et

CID 43 (**C**ommission **Inter** **D**isciplinaire Modélisation et analyse des données et des systèmes biologiques - actuelle CID 51)

	Population 07	Reçus 07	Candidats CID43	Admissibles CID 43	Admis CID 43
Femmes	18%	23%	21%	20%	26%

Conclusions

Parcours bi-cursus / interdisciplinaire

- Arrive à point nommé au niveau Master (**maturité** des étudiants)
- Exigeant : **triple compétence** = triple formation pour un (seul) diplôme
- Bénéfique : aptitude à **dialoguer** et à **comprendre les concepts et les enjeux** de la discipline de son interlocuteur
- Répond à des **besoins sociétaux**
- **Attirent des étudiantes** qui au départ ne se sentaient pas concernées par l'informatique car idée fausse sur l'informatique

➔ Nécessité de **faire découvrir tôt la science informatique** : il est urgent ***d'enseigner au lycée cette discipline***, afin de la faire connaître dans ses fondements et ses enjeux sociétaux.
C'est une autre façon d'attirer des jeunes filles vers les études scientifiques en informatique, qui est un secteur qui recrute beaucoup.

Remerciements

Secrétariats pédagogiques d'Orsay (pour les statistiques):
Murielle Benard
Martine Croissant
Philippe Doison
Catherine Drouet
Odile Thevenet

Et aussi :
Alain Denise
Marie-Claude Gaudel
Sylvie Retailleau
Brigitte Rozoy